

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* BERBANTUAN *SOFTWARE ELECTRICAL CONTROL TECHNIQUES SIMULATOR (EKTS)* PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XI SMK NEGERI 1 CERME

Syafi'ul Arif

Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: syafiularif34@gmail.com

Munoto

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: munoto2@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat perangkat pembelajaran yang layak dengan menerapkan model pembelajaran *project based learning* (PjBL) berbantuan *software* EKTS pada mata pelajaran instalasi motor listrik dengan mengacu pada indikator kelayakan yaitu kevalidan, kepraktisan dan keefektifan.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model *Research and Development* (R&D) yang dilakukan melalui 4 tahap. Masing masing tahap adalah tahap studi pendahuluan, tahap merancang perangkat pembelajaran, tahap validasi dan revisi, dan tahap uji coba empiris dan revisi. Pada penelitian ini rancangan uji coba yang digunakan adalah pretest-posttest desain.

Hasil kevalidan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS meliputi hasil validasi pada silabus PjBL IML memiliki kriteria sebesar 91.96%, hasil validasi pada RPP PjBL IML memiliki kriteria sebesar 92.2%, hasil validasi pada bahan ajar PjBL IML memiliki kriteria sebesar 89.16%, hasil validasi pada LKPD PjBL IML memiliki kriteria sebesar 91.17%, hasil validasi pada lembar keterlaksanaan pembelajaran PjBL IML memiliki kriteria sebesar 88.5%, hasil validasi pada lembar angket respon peserta didik PjBL IML memiliki kriteria sebesar 88.5%, hasil validasi pada lembar observasi kompetensi peserta didik ranah sikap IML memiliki kriteria sebesar 92.5%, hasil validasi pada tes kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML memiliki kriteria sebesar 90.15%, hasil validasi pada lembar observasi kompetensi peserta didik ranah keterampilan IML memiliki kriteria sebesar 92.5%, dan hasil validasi pada tes kompetensi pemecahan masalah peserta didik IML memiliki kriteria sebesar 91.6%.

Hasil kepraktisan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS meliputi keterlaksanaan pembelajaran PjBL IML memiliki nilai hasil rating yakni sebesar 90.8% dengan kategori sangat layak, dan respon peserta didik PjBL IML mendapat penilaian rata-rata total seluruh aspek 77.4% dengan kategori baik.

Hasil keefektifan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS meliputi kompetensi peserta didik ranah sikap IML dikategorikan sangat baik dengan skor rata-rata di atas KKM (75). Kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML diperoleh dari uji *one sample t-test* mendapatkan hasil di atas KKM (75), dan dari uji *paired sample t-test* menyatakan terdapat perbedaan kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS. Kompetensi peserta didik ranah keterampilan IML diperoleh dari uji *one sample t-test* dengan hasil nilai pencapaian di atas KKM (75). Pemecahan masalah peserta didik IML diperoleh dari uji *one sample t-test* mendapat hasil pencapaian di atas KKM (75).

Kata Kunci: Pengembangan perangkat, PjBL, EKTS, Kelayakan.

Abstract

This research aims to create a feasible learning tool by applying the learning model *project based learning* (PjBL) assisted by EKTS *software* in electric motor installation subjects by referring to the feasibility indicators namely validity, practicality and effectiveness.

This research is a development research by using *Research and Development* (R&D) through 4 stages. The first stage is a preliminary study. The second stage is designing the learning tools. The third stage are validation and revision. The fourth stage are empirical testing and revision. In this study the experimental design used was a *pretest-posttest design*.

The validity results of the IML PjBL learning tool assisted by the EKTS *software* include the results of the IML PjBL syllabus having a criteria of 91.96%, the results of the validation on the implementation plan of the IML PjBL learning have a 92.2% criterion, the validation results on the IML PjBL teaching materials have a criteria of 89.16%, the results of the validation on the implementation plan of the IML validation on PjBL IML LKPD has a criterion of 91.17%, the results of the validation on the PjBL IML

learning achievement sheet have a criteria of 88.5%, the results of the validation on the questionnaire sheet of responses of PjBL IML students have a 88.5% criterion, the results of the validation on the student competency observation sheet are 88.5% IML attitude has a criteria of 92.5%, the results of the validation on the competency test of students of the IML knowledge domain have criteria of 90.15%, the results of the validation on the competency observation sheet of the IML skills students have a criterion of 92.5%, and the results of the validation on the competency test of problem solving participants IML students have the criteria is 91.6%.

The practicality results of the IML PjBL learning tool assisted by EKTS *software* include the implementation of the IML PjBL learning that has a rating value of 90.8% with a very decent category, and the response of the PjBL IML students gets an average assessment of the total aspects of all 77.4% with a good category.

The results of the effectiveness of the IML PjBL learning tool assisted by EKTS *software* include the competence of students in the IML attitude domain are rated very well with an average score above the KKM (75). IML knowledge domain students' competencies were obtained from the *one sample t-test* to get results above the KKM (75), and from the *paired sample t-test* stated that there were differences in the IML knowledge domain competencies of students before and after learning using IML PjBL learning tools.assisted EKTS *software*. Competence of learners realm IML skills gained from test *one sample t-test* with the results of the achievement of the above KKM (75). Problem solving for IML students is obtained from the *one sample t-test*, the results obtained are above the KKM (75).

Keywords: Device development, PjBL, EKTS, Feasibility.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah upaya menciptakan situasi yang membuat peserta didik mau dan dapat belajar atas dorongan diri sendiri untuk mengembangkan bakat, pribadi, dan potensi-potensi lainnya secara optimal ke arah positif. Pendidikan mempunyai peran yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan upaya mewujudkan cita-cita bangsa Indonesia dalam mewujudkan kesejahteraan umum dan mencerdaskan kehidupan bangsa. Proses pendidikan yang dilaksanakan di sekolah pada dasarnya adalah kegiatan belajar mengajar yang bertujuan agar peserta didik memiliki hasil terbaik sesuai kemampuannya. Dalam Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional pasal 1 ayat 1 berbunyi pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Dalam pendidikan formal di sekolah guru berperan sebagai faktor penentu keberhasilan peserta didik. Hal ini ditegaskan dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 pasal 39 ayat 2 tentang sistem pendidikan nasional yang menyatakan bahwa pendidik merupakan tenaga profesional yang bertugas merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran, menilai hasil pembelajaran, melakukan pembimbing dan pelatihan,

serta melakukan penelitian dan pengabdian masyarakat, terutama bagi pendidik di perguruan tinggi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XI jurusan teknik instalasi tenaga listrik di SMK Negeri 1 Cerme khususnya pada kompetensi dasar memahami gambar instalasi motor listrik dengan kendali elektromagnetik didapatkan informasi bahwa pelaksanaan proses pembelajaran yang dilakukan menggunakan tanya jawab dan diskusi. Akan tetapi peserta didik ketika di kelas hanya mendengarkan penjelasan guru dan kemudian mencatat apa yang dituliskan oleh guru di papan. Artinya kondisi ini menunjukkan keaktifan peserta didik masih rendah. Selain itu kurangnya optimalisasi perangkat pembelajaran dengan model pembelajaran dan media pembelajaran yang tepat (yang mampu menjawab kebutuhan peserta didik) menjadi masalah. Pada proses pembelajaran digunakan model pembelajaran *inquiry* terbimbing. Model pembelajaran *inquiry* terbimbing ini sebenarnya sudah dilaksanakan optimal oleh tenaga pendidik namun belum menunjukkan hasil yang optimal untuk meningkatkan kompetensi peserta didik dalam menggali sendiri pengetahuannya dan memperkaya pengalaman belajarnya.

Selanjutnya, berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan terhadap peserta didik di SMK Negeri 1 Cerme pada mata pelajaran instalasi motor listrik ditemukan bahwa hasil dari angket kerja sama peserta didik telah diberikan oleh peserta didik diperoleh informasi bahwa 85% dari 30 peserta didik memiliki kerja sama yang tinggi. Maka perlu adanya pengembangan perangkat pembelajaran yang disesuaikan dengan kerja sama peserta didik yang tinggi. Disisi lain,

berdasarkan observasi kualitas perangkat pembelajaran di SMK Negeri 1 Cerme diperoleh informasi bahwa perangkat pembelajaran di SMK Negeri 1 Cerme memerlukan perbaikan terutama dalam hal tujuan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, dan penilaian pembelajaran.

Bukan hanya itu, saat kegiatan praktikum yang dilakukan oleh peserta didik menggunakan peralatan yang disediakan di sekolah. Akan tetapi kendala yang dihadapi adalah ketersediaan peralatan yang terbatas. Dari permasalahan tersebut, terdapat beberapa media pembelajaran berbentuk *software* yang dapat digunakan untuk mempermudah peserta didik dalam mempelajari rangkaian instalasi motor listrik. Salah satu media tersebut adalah *software elektronik kontrol teknik simulasi* (EKTS). Dengan menggunakan *software* EKTS peserta didik dapat mensimulasikan rangkaian kontrol beserta rangkaian daya pengendali. Dalam *software* EKTS terdapat berbagai macam komponen yang dapat digunakan untuk memasang dan mensimulasikan rangkaian pengendali. Rangkaian pengendali yang telah dirangkai dapat dijalankan dan diamati, sehingga peserta didik dapat berlatih dalam membuat, menjalankan, dan menganalisa rangkaian.

Salah satu penunjang kualitas proses pembelajaran selain media pembelajaran adalah model pembelajaran. Penggunaan model pembelajaran sebagai pedoman perancangan pembelajaran dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar. Upaya untuk mengatasi permasalahan yang ada dalam kompetensi dasar memahami gambar instalasi motor listrik dengan kendali elektromagnetik pada mata pelajaran instalasi motor listrik dapat dilaksanakan dengan penggunaan model pembelajaran yang mendukung kompetensi dasar ini adalah penggunaan model pembelajaran *project based learning* (PjBL).

Menurut Sufairoh (2016) model *project based learning* bertujuan untuk pembelajaran yang memfokuskan permasalahan kompleks pada peserta didik dalam memahami pembelajaran melalui investigasi, membimbing peserta didik dalam sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subjek (materi) dalam kurikulum, memberikan kesempatan kepada para peserta didik untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif. Langkah pembelajaran dalam *project based learning* adalah (1) Menyiapkan pertanyaan atau penugasan proyek. (2) Mendesain perencanaan proyek. (3) Menyusun jadwal sebagai langkah nyata dari sebuah proyek. (4) Memonitor kegiatan dan perkembangan proyek. (5) Menguji hasil. (6) Mengevaluasi kegiatan/pengalaman.

Saat ini, kehidupan manusia sudah memasuki abad ke-21. Pada abad 21, ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) berkembang sangat pesat. Perkembangan IPTEK tersebut sangat membantu kehidupan manusia. Namun, hal itu juga menuntut manusia untuk dapat memiliki keterampilan yang memadai untuk dapat mengimbangi perkembangan IPTEK yang sangat pesat tersebut (Hidayat, 2017). Keterampilan pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan berpikir yang penting untuk dikuasai di abad ke-21. Chrisnawati (2007) mengemukakan bahwa kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan yang penting dimiliki oleh peserta didik karena pemecahan masalah dapat mendorong peserta didik untuk menyusun sendiri teorinya (*their own theories*), mengujinya, menguji teori temannya, membuangnya jika teori tersebut tidak konsisten dan mencoba yang lainnya. Berdasarkan pendapat tersebut, keterampilan pemecahan masalah dapat diartikan sebagai suatu tindakan untuk menyelesaikan masalah atau proses yang memanfaatkan matematika dan ilmu pengetahuan yang dimilikinya dalam menyelesaikan masalah, yang juga merupakan metode penemuan solusi melalui tahap pemecahan masalah.

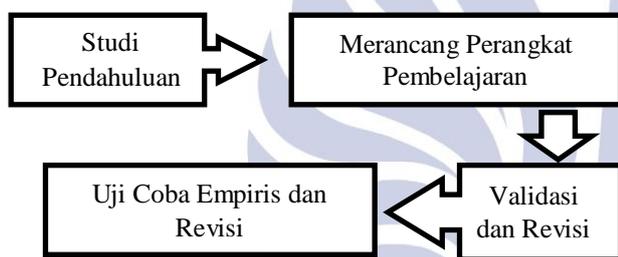
Hasil keterampilan pemecahan masalah peserta didik perlu diukur untuk mengetahui bagaimana dari pemberian inovasi-inovasi metode pembelajaran yang dilakukan. keterampilan pemecahan peserta didik juga perlu diukur dalam tujuan mengetahui bagaimana kesiapan peserta didik dalam menghadapi tantangan abad 21. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes keterampilan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah yang akan diukur melalui kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah dengan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Syaharuddin (2016) yaitu: (1) memahami masalah, (2) menyusun rencana pemecahan masalah, (3) melaksanakan rencana penyelesaian masalah, dan (4) melakukan pengecekan kembali.

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat perangkat pembelajaran yang layak dengan menerapkan model pembelajaran *project based learning* (PjBL) berbantuan *software* EKTS pada mata pelajaran instalasi motor listrik dengan mengacu pada indikator kelayakan yaitu kevalidan, kepraktisan dan keefektifan pada perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, valid berarti sah. Kevalidan berarti sesuatu yang sah. Akker (1999: 127) menyatakan bahwa dalam penelitian pengembangan model pembelajaran perlu kriteria kualitas yaitu kevalidan (*validity*), kepraktisan (*practically*), dan keefektifan (*effectiveness*). Menurut Plomp & Nieveen

(2010: 94) kelayakan media pembelajaran merupakan indikator dapat atau tidaknya suatu media pembelajaran digunakan dalam proses belajar mengajar. Untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran dapat dilihat dari beberapa indikator diantaranya validitas (*validity*), efektifitas (*effectiveness*), dan kepraktisan (*practicality*).

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan. Metode penelitian yang digunakan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran model PBLA mapel IPL adalah metode R&D dari Sugiyono yang telah dimodifikasi menjadi empat tahap dengan alasan keterbatasan waktu dan produk yang dikembangkan adalah produk percontohan. Tahap pertama adalah studi pendahuluan. Tahap kedua adalah merancang perangkat pembelajaran. Tahap ketiga adalah validasi dan revisi. Tahap keempat adalah uji coba empiris dan revisi. Adapun tahapan-tahapan penelitian dan pengembangan dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1 Tahapan Penelitian dan Pengembangan Model *Research and Development* (R&D)

Desain uji coba yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design*. Desain ini dilakukan untuk membandingkan hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen tersebut. Dalam penelitian ini terdapat suatu kelompok, yaitu peserta didik kelas XI TITL SMK Negeri 1 Cerme yang diberikan suatu *pretest* untuk mengukur kompetensi peserta didik sebelum diberikan suatu perlakuan berupa perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS. Selanjutnya diberikan perlakuan dengan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS pada kelompok yang sama, dan untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan atau perbedaan sesudah diberikan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS dilakukan *posttest*. Dalam hal ini peningkatan kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML diperoleh dari ada tidaknya peningkatan nilai sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS.

Eksperimen dapat dilakukan dengan membandingkan hasil observasi awal dan akhir yaitu berupa nilai *pretest* dan nilai *posttest* sesudah mendapatkan perlakuan.

Dengan demikian peneliti dapat mengetahui perbedaan kompetensi sebelum dan sesudah *treatment*. Sedangkan untuk observasi kompetensi peserta didik ranah sikap IML, kompetensi peserta didik ranah keterampilan IML dan pemecahan masalah peserta didik IML menggunakan *one shot case study* yang dilakukan dengan membandingkan nilai KKM dengan hasil *posttest* setelah mendapatkan perlakuan.

Pelaksanaan penelitian ini pada semester ganjil tahun ajaran 2019/2020 pada SMK Negeri 1 Cerme. Subjek pada penelitian ini merupakan peserta didik kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 1 Cerme. Dengan rincian yaitu seluruh siswa yang berjumlah 30 yang berjenis kelamin laki-laki.

Variabel-variabel yang diukur dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1 Variabel Penelitian

No	Tahap	Variabel
1	Studi Pendahuluan	Kerja sama peserta didik SMKN1Ce Kualitas perangkat pembelajaran SMKN1Ce
2	Validasi dan Revisi	Kevalidan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan <i>software</i> EKTS yang dikembangkan peneliti meliputi. a. Kevalidan silabus PjBL IML. b. Kevalidan RPP PjBL IML. c. Kevalidan bahan ajar PjBL IML. d. Kevalidan LKPD PjBL IML.
3	Uji Coba Empiris	Kepraktisan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan <i>software</i> EKTS. a. Keterlaksanaan pembelajaran PjBL IML. b. Respon peserta didik PjBL IML. Keefektifan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan <i>software</i> EKTS. a. Kompetensi peserta didik ranah sikap IML. b. Kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML. c. Kompetensi peserta didik ranah keterampilan IML. d. Pemecahan masalah peserta didik IML.

(Sumber: dokumen primer, 2019)

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2 Teknik Analisis Data

No	Variabel	Teknik Analisis Data
1	Kerja sama peserta didik SMKN1Ce	Analisis deskriptif
2	Kualitas perangkat pembelajaran SMKN1Ce	Analisis deskriptif
3	Kevalidan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan <i>software</i> EKTS yang dikembangkan adalah sebagai	Analisis deskriptif

No	Variabel	Teknik Analisis Data
	berikut.	
	a. Kevalidan silabus PjBL IML	
	b. Kevalidan RPP PjBL IML	
	c. Kevalidan bahan ajar PjBL IML	
	d. Kevalidan LKPD PjBL IML	
4	Kepraktisan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan software EKTS yang dikembangkan adalah sebagai berikut.	
	a. Keterlaksanaan pembelajaran PjBL IML	Analisis deskriptif
	b. Respon peserta didik PjBL IML	Analisis deskriptif
5	Keefektifan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan software EKTS yang dikembangkan adalah sebagai berikut.	
	a. Kompetensi peserta didik ranah sikap IML	Analisis deskriptif
	b. Kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML	Uji t
	c. Kompetensi peserta didik ranah keterampilan IML	Uji t
	d. Pemecahan masalah peserta didik IML	Uji t

(Sumber: Data Primer, 2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa perangkat pembelajaran final yang layak digunakan sesuai dengan indikator pembelajaran yang ditetapkan. Perangkat pembelajaran yang dihasilkan berupa silabus PjBL IML, RPP PjBL IML, bahan ajar PjBL IML, dan LKPD PjBL IML. Hasil penelitian ini disajikan secara berurutan sesuai dengan langkah-langkah penelitian metode *research and development (R&D)* yang dimodifikasi sebagai berikut.

Kerja sama peserta didik SMKN1Ce diukur menggunakan angket kerja sama peserta didik SMKN1Ce. Angket kerja sama peserta didik SMKN1Ce diberikan kepada peserta didik sebelum menyusun perangkat pembelajaran yang baru. Berdasarkan hasil analisis diperoleh informasi bahwa peserta didik kelas XI TITL 1 SMKN 1 Cerme memiliki kerja sama yang tinggi. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil angket kerja sama peserta didik yang menyatakan 46% dari 30 peserta didik memiliki kerja sama yang sangat tinggi, 39% dari 30 peserta didik memiliki kerja sama yang tinggi, 14% dari 30 peserta didik memiliki kerja sama yang rendah, 1% dari 30 peserta didik memiliki kerja sama yang sangat rendah. Selanjutnya hasil dari angket kerja sama peserta didik yang telah diperoleh tersebut dijadikan acuan dalam pengembangan perangkat pembelajaran baru yang dikembangkan oleh peneliti untuk menghasilkan

perangkat pembelajaran yang disesuaikan dengan kondisi peserta didik kelas XI TITL 1 yang memiliki kerja sama yang tinggi.

Kualitas perangkat pembelajaran SMKN1Ce ditelaah dengan menggunakan lembar observasi kualitas perangkat pembelajaran SMKN1Ce. Hasil telaah lembar observasi kualitas perangkat pembelajaran SMKN1Ce menyatakan bahwa perangkat pembelajaran memerlukan perbaikan dan pengembangan dalam hal tujuan pembelajaran, kompetensi pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, materi pembelajaran, dan penilaian pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut penelaah memutuskan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran SMKN 1 Cerme dengan model pembelajaran terbaru yang sesuai dengan kerja sama peserta didik yang tinggi.

Kevalidan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS dapat diamati dari hasil validasi perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan yang terdiri dari silabus PjBL IML, RPP PjBL IML, bahan ajar PjBL IML, dan LKPD PjBL IML yang dinilai atau divalidasi oleh tiga validator. Hasil dari validasi perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS yang telah dikembangkan ditunjukkan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3 Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran PjBL IML Berbantuan *Software* EKTS

No	Perangkat	Presentase (%)	Kriteria
1	Silabus PjBL IML	91.96	sangat layak digunakan
2	RPP PjBL IML	92.2	sangat layak digunakan
3	Bahan Ajar PjBL IML	89.16	sangat layak digunakan
4	LKPD PjBL IML	91.17	sangat layak digunakan
5	Lembar Angket Kerja Sama Peserta Didik SMKN1Ce	83.3	sangat layak digunakan
6	Lembar Observasi Kualitas Perangkat Pembelajaran SMKN1Ce	81.25	sangat layak digunakan
7	Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran PjBL IML	88.5	sangat layak digunakan
8	Lembar Angket Respon Peserta Didik PjBL IML	88.5	sangat layak digunakan
9	Lembar Observasi Kompetensi Peserta Didik Ranah Sikap IML	92.5	sangat layak digunakan
10	Tes Kompetensi Peserta Didik Ranah Pengetahuan IML	90.15	sangat layak digunakan
11	Lembar Observasi Kompetensi Peserta Didik Ranah Keterampilan IML	92.5	sangat layak digunakan

No	Perangkat	Presentase (%)	Kriteria
12	Tes Kompetensi Pemecahan Masalah Peserta Didik IML	91.6	sangat layak digunakan

(Sumber: Dokumen primer, 2019)

Kepraktisan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS diamati dari hasil observasi keterlaksanaan proses pembelajaran PjBL IML dan angket respon peserta didik PjBL IML. Data hasil keterlaksanaan pembelajaran PjBL IML diperoleh dari dua pengamat yang melakukan pengamatan selama proses pembelajaran. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran PjBL IML. Berdasarkan hasil penilaian dari pengamat bahwa hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran PjBL IML memiliki rata-rata total seluruh aspek 90.8% dengan kriteria sangat terlaksana. Angket respon peserta didik PjBL IML diberikan kepada 30 peserta didik setelah kegiatan pembelajaran selesai. Hal ini bertujuan untuk mengungkap tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS. Berdasarkan data hasil respon peserta didik PjBL IML diperoleh informasi penilaian dari pengamat bahwa hasil respon peserta didik PjBL IML memiliki rata-rata total seluruh aspek 77.4% dengan kriteria baik.

Keefektifan dari perangkat pembelajaran PjBL IML yang dikembangkan dan diukur melalui ketercapaian kompetensi peserta didik ranah sikap IML, kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML, kompetensi peserta didik ranah keterampilan IML dan pemecahan masalah IML. Hasil kompetensi peserta didik ranah sikap IML diukur menggunakan instrumen lembar observasi kompetensi peserta didik ranah sikap IML. Hasil kompetensi peserta didik ranah sikap IML digunakan untuk mengungkap sikap peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran di kelas. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa hasil penilaian kompetensi peserta didik ranah sikap IML di atas KKM (75) dengan kriteria baik sejumlah 5 peserta didik dan sangat baik sejumlah 25 peserta didik.

Hasil kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML diukur menggunakan tes kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML. Hasil kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML digunakan untuk mengetahui pengetahuan peserta didik pada mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XI. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa peserta didik memiliki rata-rata hasil kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML sesudah diberikan suatu pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS di atas KKM (75) yaitu 86.

Kemudian berdasarkan data pengujian uji *one sample t-test* diketahui signifikansi ($\text{sig.} < 0,05$ sehingga H_0

ditolak dan H_1 diterima. Sehingga dapat dinyatakan bahwa nilai rata-rata pencapaian kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML di atas KKM (75).

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa peserta didik memiliki rata-rata hasil kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML *pretest* di bawah KKM (75) yaitu 61,16 dan *posttest* di atas KKM (75) yaitu 86. Dengan demikian maka dapat diketahui terdapat perbedaan kompetensi sebelum dan sesudah dilakukan *treatment* dengan menggunakan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS.

Kemudian untuk mengetahui perbedaan hasil kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML sebelum dan sesudah diberikan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS menggunakan uji *paired sample t-test*. Berdasarkan data pengujian uji *paired sample t-test* diketahui signifikansi ($\text{sig.} < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS.

Hasil kompetensi peserta didik ranah keterampilan IML diukur menggunakan lembar observasi kompetensi peserta didik ranah keterampilan IML. Hasil kompetensi peserta didik ranah keterampilan IML digunakan untuk mengetahui keterampilan peserta didik dalam melaksanakan praktikum pada mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XI. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa peserta didik memiliki rata-rata hasil kompetensi peserta didik ranah keterampilan IML di atas KKM (75) yaitu 83.57.

Kemudian berdasarkan data pengujian uji *one sample t-test* diketahui signifikansi ($\text{sig.} < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga dapat dinyatakan bahwa nilai rata-rata pencapaian kompetensi peserta didik ranah keterampilan IML di atas KKM (75).

Hasil pemecahan masalah peserta didik IML diukur menggunakan tes kompetensi pemecahan masalah peserta didik IML. Hasil pemecahan masalah peserta didik IML digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XI. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa peserta didik memiliki rata-rata hasil pemecahan masalah peserta didik IML di atas KKM (75) yaitu 86.83.

Kemudian berdasarkan data pengujian uji *one sample t-test* diketahui signifikansi ($\text{sig.} < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga dapat dinyatakan bahwa nilai rata-rata pencapaian pemecahan masalah peserta didik IML di atas KKM (75).

PENUTUP

Simpulan

Hasil angket kerja sama peserta didik yang menyatakan 46% dari 30 peserta didik memiliki kerja sama yang sangat tinggi, 39% dari 30 peserta didik memiliki kerja sama yang tinggi. Selanjutnya hasil dari angket kerja sama peserta didik yang telah diperoleh tersebut dijadikan acuan dalam pengembangan perangkat pembelajaran.

Hasil observasi perangkat pembelajaran di SMKN 1 Cerme memerlukan perbaikan dan pengembangan dalam hal tujuan pembelajaran, kompetensi pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, materi pembelajaran, dan penilaian pembelajaran. Dalam hal ini, maka perlu mengadaptasi untuk mengembangkan perangkat pembelajaran SMKN 1 Cerme dengan model pembelajaran terbaru yang sesuai dengan kerja sama peserta didik yang tinggi.

Hasil kevalidan perangkat pembelajaran PjBL IML meliputi: (1) Silabus PjBL IML mendapatkan nilai rata-rata sebesar 91.96% dengan kategori sangat layak untuk digunakan. (2) RPP PjBL IML mendapatkan nilai rata-rata sebesar 92.2% dengan kategori sangat layak untuk digunakan. (3) Bahan ajar PjBL IML mendapatkan nilai rata-rata sebesar 89.16% dengan kategori sangat layak untuk digunakan. (4) LKPD PjBL IML mendapatkan nilai rata-rata sebesar 91.17% dengan kategori sangat layak untuk digunakan. (5) Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran PjBL IML mendapatkan nilai rata-rata sebesar 88.5% dengan kategori sangat layak untuk digunakan. (6) Lembar angket respon peserta didik PjBL IML mendapatkan nilai rata-rata sebesar 88.5% dengan kategori sangat layak untuk digunakan. (7) Lembar observasi kompetensi peserta didik ranah sikap IML mendapatkan nilai rata-rata sebesar 92.5% dengan kategori sangat layak untuk digunakan. (8) Tes kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML mendapatkan nilai rata-rata sebesar 90.15% dengan kategori sangat layak untuk digunakan. (9) Lembar observasi kompetensi peserta didik ranah keterampilan IML mendapatkan nilai rata-rata sebesar 92.5% dengan kategori sangat layak untuk digunakan.

(10) Tes kompetensi pemecahan masalah peserta didik IML mendapatkan nilai rata-rata sebesar 91.6% dengan kategori sangat layak untuk digunakan. Berdasarkan penjabaran hasil rating di atas dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian yang dikembangkan oleh peneliti sangat layak digunakan.

Hasil kepraktisan perangkat pembelajaran PjBL IML meliputi: (1) Keterlaksanaan pembelajaran PjBL IML terlaksana dengan baik. Hal ini dapat dilihat dari keseluruhan aspek kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup dimana rata-rata total seluruh aspek

mendapat nilai 90.8% dengan kategori sangat terlaksana. (2) Respon peserta didik PjBL IML mendapat penilaian rata-rata total seluruh aspek 77.4% dengan kriteria baik. Hal ini berarti peserta didik memberikan respon dengan kriteria baik terhadap pembelajaran dengan perangkat pembelajaran PjBL IML. Berdasarkan pemaparan di atas instrumen penelitian yang dikembangkan oleh peneliti dapat dinilai praktis untuk menunjang proses pembelajaran kelas XI TITL 1 SMKN 1 Cerme.

Hasil keefektifan perangkat pembelajaran PjBL IML meliputi: (1) Kompetensi peserta didik ranah sikap IML mendapat skor rata-rata 86.11 yang berarti di atas KKM (75) pada kriteria baik sejumlah 5 peserta didik dan sangat baik sejumlah 25 peserta didik. (2) Kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML berdasarkan data pengujian uji *one sample t-test* diketahui signifikansi ($\text{sig.} < 0,05$) sehingga dapat dinyatakan bahwa nilai rata-rata pencapaian kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML di atas KKM (75). Lebih lanjut, berdasarkan data pengujian uji *paired sample t-test* diketahui signifikansi ($\text{sig.} < 0,05$) sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan kompetensi peserta didik ranah pengetahuan IML sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS. (3) Kompetensi peserta didik ranah keterampilan IML berdasarkan data pengujian uji *one sample t-test* diketahui signifikansi ($\text{sig.} < 0,05$) sehingga dapat dinyatakan bahwa nilai rata-rata pencapaian kompetensi peserta didik ranah keterampilan IML di atas KKM (75). (4) Pemecahan masalah peserta didik IML berdasarkan data pengujian uji *one sample t-test* diketahui signifikansi ($\text{sig.} < 0,05$) sehingga dapat dinyatakan bahwa nilai rata-rata pencapaian pemecahan masalah peserta didik IML di atas KKM (75). Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian untuk mengukur tingkat keefektifan pengembangan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS dapat dikatakan efektif untuk menunjang proses pembelajaran kelas XI TITL pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMKN 1 Cerme

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memiliki saran terkait dengan pengembangan perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS sebagai berikut. (1) Perangkat pembelajaran PjBL IML berbantuan *software* EKTS dapat diaplikasikan di SMKN 1 Cerme. (2) Guru seharusnya perlu menerapkan kegiatan belajar mengajar dengan pembelajaran yang baru, yakni dengan model PjBL agar siswa dapat aktif dan dengan mudah dapat memahami materi pelajaran. (3) Peserta didik harus sering melatih kemampuan dalam

menerapkan kompetensi yang dimiliki dengan adanya *software* EKTSS untuk menggambar rangkaian kendali motor listrik baik secara individu maupun secara berkelompok.

DAFTAR PUSTAKA

- Akker, J. V. D. et al. (1999). *Design approaches and tools in education and training*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Anderson, Lorin W., Krathwohl, David R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing a revision of bloom's taxonomy of educational objective*. New York: Longman.
- Basuki, Ismet & Hariyanto. (2014). *Assessment pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Chen, C. H., & Yang, Y.C. (2019). Revisiting the effects of project based learning on students academic achievement: a meta analysis investigating moderator. *Educational Research Review* 26, 71–81.
- Chrisnawati, H. E. (2007). Pengaruh penggunaan metode pembelajaran kooperatif tipe STAD (*student teams achievement divisions*) terhadap kemampuan *problem solving* siswa SMK (teknik swasta di Surakarta ditinjau dari motivasi belajar siswa. *Jurnal MIPA*, 17 (1), 65-74.
- Devi, K. P., Sofiraeni, R., Khairuddin. (2009). *Pengembangan perangkat pembelajaran untuk guru smp*. Jakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA) untuk Program Bermutu.
- Efstratia, D. (2014). Experiential education through project based learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152, 1256 – 1260.
- Hidayat, S. R. et al. (2017). Pengembangan instrumen tes keterampilan pemecahan masalah pada materi getaran, gelombang, dan bunyi. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3 (2), 157 – 166.
- Inthachot, M., Sopeerak, S., & Rapai, N., (2013). The development of a u-learning instructional model using project based learning approach to students' creating-innovation skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 1011 – 1015.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *Implementasi kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). *Panduan penilaian oleh pendidik dan satuan pendidikan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Octariani, D. & Rambe, I.H. (2018). Pengembangan bahan ajar berbasis project based learning berbantuan software geogebra. *MES (Journal of Mathematics Education and Science) ISSN: 2579-6550 (online) 2528-4363 (print)*, 4 (1), 16-21
- Plomp, T. & Nieveen, N. (2010). *An introduction to educational design research*. Netherlands: Netherlands Institute for Curriculum Development.
- Sufairoh. (2016). Pendekatan saintifik & model pembelajaran K-13. *Jurnal Pendidikan Profesional*, 05 (03), 116-125.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Syahrudin. (2016). Deskripsi kemampuan pemecahan masalah matematika dalam hubungannya dengan pemahaman konsep ditinjau dari gaya belajar siswa kelas VIII SMPN 4 Binamu Kabupaten Jeneponto (Thesis, Universitas Negeri Makasar, 2016). Diakses dari <http://eprints.unm.ac.id/4405/>.
- Undang-undang nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional.
- Unesa. 2010. Pedomannya penulisan artikel jurnal. Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Surabaya.
- Widoyoko, Eko Putro. (2014). *Teknik penyusunan instrument penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.